

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-331988

(43)Date of publication of application : 30.11.1999

(51)Int.Cl.

H04R 19/01

(21)Application number : 10-146590

(71)Applicant : HOSIDEN CORP

(22)Date of filing : 11.05.1998

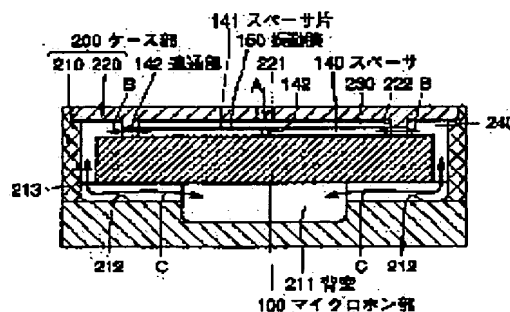
(72)Inventor : KAWAMURA TAKAO
OBAYASHI YOSHIAKI
YASUDA MAMORU
SUGIMORI YASUO
OSAWA SHUJI

(54) SEMICONDUCTOR ELECTRET CONDENSER MICROPHONE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To eliminate the need for a throughhole at a wafer part that is a cause to cost increase and to make the microphone thinner.

SOLUTION: The microphone is provided with a microphone 100 that provides an output of a received sound in an electric signal and with a case 200 that houses the microphone 100, and the microphone 100 is provided with a wafer 110 on which an integrated circuit 120 is formed, an electret layer 131 laminated on the integrated circuit 120, and a diaphragm 150 that is attached to a spacer 140 to have a prescribed space 160 with respect to the electret layer 131. Then the case 200 has a rear chamber 211, the spacer 140 consists of pluralities of spacer chips 141, a communication part 142 that communicates the space and the rear chamber 211 is formed between the adjacent spacer chips 141 and the rear chamber 211 is placed under the microphone 100 housed in the case 200.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 28.02.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3378197

[Date of registration] 06.12.2002

[Number of appeal against examiner's decision]

of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-331988

(43) 公開日 平成11年(1999)11月30日

(51) Int.Cl.⁸
H 0 4 R 19/01

識別記号

F I
H 0 4 R 19/01

審査請求 未請求 請求項の数6 F D (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平10-146590

(22) 出願日 平成10年(1998) 5月11日

(71) 出願人 000194918

ホシデン株式会社

大阪府八尾市北久宝寺1丁目4番33号

(72) 発明者 河村 孝夫

大阪府堺市高倉台1丁目17番11号

(72) 発明者 大林 義昭

大阪府八尾市北久宝寺1丁目4番33号 ホシデン株式会社内

(72) 発明者 安田 護

大阪府八尾市北久宝寺1丁目4番33号 ホシデン株式会社内

(74) 代理人 弁理士 大西 孝治 (外1名)

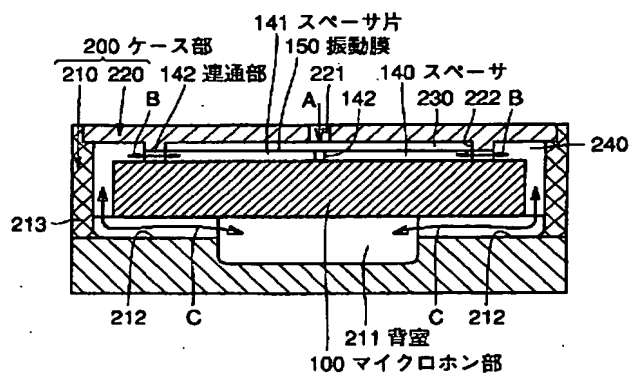
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 半導体エレクトレットコンデンサーマイクロホン

(57) 【要約】

【目的】 コストアップの要因となるウエハ部の貫通孔を不要とする。また、従来のものより薄型に形成する。

【構成】 入力された音響を電気信号として出力するマイクロホン部100と、このマイクロホン部100を収納するケース部200とを備えており、前記マイクロホン部100は、集積回路120が形成されたウエハ部110と、前記集積回路120の上に積層されたエレクトレット層131と、スペーサ140に取り付けられ、前記エレクトレット層131との間に所定の空間160を有して設けられた振動膜150とを有しており、前記ケース部200は背室211を有しており、前記スペーサ140は複数個のスペーサ片141から構成されており、隣接するスペーサ片141の間は、前記空間160と背室211とを連通させる連通部142となっており、前記背室211はケース部200に収納されたマイクロホン部100の下方に位置している。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 入力された音響を電気信号として出力するマイクロホン部と、このマイクロホン部を収納するケース部とを具備しており、前記マイクロホン部は、集積回路が形成されたウエハ部と、前記集積回路の上に積層されたエレクトレット層と、スペーサに取り付けられ、前記エレクトレット層との間に所定の空間を有して設けられた振動膜とを有しており、前記ケース部は背室を有しており、前記スペーサは複数個のスペーサ片から構成されており、隣接するスペーサ片の間は、前記空間と背室とを連通させる連通部となっていることを特徴とする半導体エレクトレットコンデンサマイクロホン。

【請求項 2】 前記スペーサ片は、隣接するスペーサ片と一部が重なるように形成されていることを特徴とする請求項 1 記載の半導体エレクトレットコンデンサマイクロホン。

【請求項 3】 前記スペーサは、二重以上に形成されていることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の半導体エレクトレットコンデンサマイクロホン。

【請求項 4】 前記背室は、ケース部に収納されたマイクロホン部の下方に位置していることを特徴とする請求項 1、2 又は 3 記載の半導体エレクトレットコンデンサマイクロホン。

【請求項 5】 前記背室は、ケース部に収納されたマイクロホン部の側方に位置していることを特徴とする請求項 1、2 又は 3 記載の半導体エレクトレットコンデンサマイクロホン。

【請求項 6】 入力された音響を電気信号として出力するマイクロホン部と、このマイクロホン部を収納するケース部とを具備しており、前記マイクロホン部は、集積回路が形成されたウエハ部と、前記集積回路の上に積層されたエレクトレット層と、スペーサに取り付けられ、前記エレクトレット層との間に所定の空間を有して設けられた振動膜とを有しており、前記ケース部は背室を有しており、前記ウエハ部には前記空間と背室とを連通させる連通溝が形成されていることを特徴とする半導体エレクトレットコンデンサマイクロホン。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、半導体素子を形成する技術を応用した半導体エレクトレットコンデンサマイクロホンに関する。

【0002】

【従来の技術】従来のエレクトレットコンデンサマイクロホンを図 9 を参照しつつ説明する。この従来のエレクトレットコンデンサマイクロホンは、主として入力された音響を電気信号として出力するマイクロホン部 500 と、このマイクロホン部 500 を収納するケース部 600 とから構成されている。

【0003】前記マイクロホン部 500 は、表面にエレ

クトレット層 511 が形成された固定電極 510 と、この固定電極 510 にスペーサ 520 を介して一定の間隔をもって対向させられた振動膜 530 と、ゲート端子 541 が前記固定電極 510 に、ソース端子 542 が前記振動膜 530 の電極層（図示省略）にそれぞれ接続されたインピーダンス変換素子としての FET 540 とを有している。

【0004】固定電極 510 とこの固定電極 510 の表面に形成されたエレクトレット層 511 には、前記固定電極 510 と振動膜 530 との間の空間 550 を背室 650 と連通させるための貫通孔 512 が開設されている。

【0005】一方、前記ケース部 600 は、導電性の素子から形成された略有底円筒形状のケース本体部 610 と、このケース本体部 610 の開放側を閉塞するとともに前記 FET 540 が実装される基板部 620 と、前記マイクロホン部 500 を保持するホルダ部 630 と、前記振動膜 530 とケース本体部 610 との間に介在される導電性を有するリング 640 とを有している。

【0006】そして、この種のエレクトレットコンデンサマイクロホンは、音響がケース本体部 610 に開設された音孔 611 を介して振動膜 530 に伝わり、振動膜 530 の振動に伴う固定電極 510 のエレクトレット層 511 とで構成されたコンデンサーの静電容量の変化による電圧の変化を電気信号として出力している。

【0007】また、より小型化を指向した半導体エレクトレットコンデンサマイクロホンもある。この半導体エレクトレットコンデンサマイクロホンは、図 10 に示すように、マイクロホン部 700 を半導体素子を形成する技術を応用して構成している。すなわち、このマイクロホン部 700 は、インピーダンス変換素子や増幅素子等からなる集積回路が形成されたウエハ部 710 と、この表面に形成されたエレクトレット層 720 と、このエレクトレット層 720 の上に形成されたスペーサ 730 と、このスペーサ 730 に取り付けられた振動膜 740 とを有しており、前記ウエハ部 710 とエレクトレット層 720 とには貫通孔 711 が開設されている。

【0008】一方、前記ケース部 800 は、導電性の素子から形成された略有底円筒形状のケース本体部 810 と、このケース本体部 810 の開放側を閉塞するとともに前記ケース本体部 810 と導通されるアース板部 820 と、前記マイクロホン部 700 を保持するホルダ部 830 とを有している。

【0009】前記マイクロホン部 700 に形成された貫通孔 711 は、ケース部 800 を構成するホルダ部 830 に凹設された背室 840 と連通している。

【0010】このような半導体エレクトレットコンデンサマイクロホンのマイクロホン部 700 の製造工程は次の通りである。まず、ウエハ部 710 に多数個の集積回路を形成する。集積回路が形成された側にシリコン酸化

膜を形成する。前記シリコン酸化膜を加熱冷却又は電子線照射等の適宜な手法によってエレクトレット化してエレクトレット層 720 とする。

【0011】次に、エレクトレット層 720 とウエハ部 710 とに貫通孔 711 を開設する。この貫通孔 711 は、レーザ加工や超音波加工によって行われる。さらに、スペーサ 730 を形成する。

【0012】前記スペーサ 730 に振動膜 740 を取り付ける。すると、エレクトレット層 720 と振動膜 740 との間には、スペーサ 730 の厚さに相当する空間 750 が形成される。なお、振動膜 740 の上面には電極膜 741 が予め形成されている。

【0013】ウエハに形成された多数のマイクロホン部 700 は、ダイシングソーで分割される。この分割されたマイクロホン部 700 のウエハ部 710 の裏面側に端子 760 が取り付けられて、マイクロホン部 700 として完成する。

【0014】このように形成されたマイクロホン部 700 は、セラミックス等からなるケース部 800 のホルダ部 830 に保持されるとともに、ホルダ部 830 の背面側に取り付けられたアース板 820 とともに、ケース本体部 810 に取り付けられる。この際、振動膜 740 は、ケース本体部 810 の音孔 811 に正対させる。また、前記空間 750 は、貫通孔 711 を介して背室 840 に連通される。

【0015】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述した従来の半導体エレクトレットコンデンサマイクロホンには以下のような問題点がある。すなわち、マイクロホン部のウエハ部に形成される貫通孔のレーザ加工や超音波加工等は技術的にも困難であり、コストアップの要因となる。また、ウエハ部の裏側に背室となる凹部を設ける必要があるが、この凹部は半導体エレクトレットコンデンサマイクロホンの薄型化の阻害要因にもなっていた。

【0016】本発明は上記事情に鑑みて創案されたもので、コストアップの要因となるウエハ部の貫通孔を形成する必要がない半導体エレクトレットコンデンサマイクロホンを提供することを目的としている。また、従来のものより薄型に形成することができる半導体エレクトレットコンデンサマイクロホンを提供することを目的としている。

【0017】

【課題を解決するための手段】本発明に係る半導体エレクトレットコンデンサマイクロホンは、入力された音響を電気信号として出力するマイクロホン部と、このマイクロホン部を収納するケース部とを備えており、前記マイクロホン部は、集積回路が形成されたウエハ部と、前記集積回路の上に積層されたエレクトレット層と、スペーサに取り付けられ、前記エレクトレット層との間に所

定の空間を有して設けられた振動膜とを有しており、前記ケース部は背室を有しており、前記スペーサは複数個のスペーサ片から構成されており、隣接するスペーサ片の間は、前記空間と背室とを連通させる連通部となっている。

【0018】また、他の本発明に係る半導体エレクトレットコンデンサマイクロホンは、入力された音響を電気信号として出力するマイクロホン部と、このマイクロホン部を収納するケース部とを備えており、前記マイクロホン部は、集積回路が形成されたウエハ部と、前記集積回路の上に積層されたエレクトレット層と、スペーサに取り付けられ、前記エレクトレット層との間に所定の空間を有して設けられた振動膜とを有しており、前記ケース部は背室を有しており、前記ウエハ部には前記空間と背室とを連通させる連通溝が形成されている。

【0019】

【発明の実施の形態】図 1 は本発明の第 1 の実施の形態に係る半導体エレクトレットコンデンサマイクロホンの概略的断面図、図 2 は本発明の第 1 の実施の形態に係る半導体エレクトレットコンデンサマイクロホンに用いられるマイクロホン部の製造工程を示す概略的説明図、図 3 は本発明の第 1 の実施の形態に係る半導体エレクトレットコンデンサマイクロホンに用いられるケース部のケース本体部の概略的斜視図、図 4 は本発明の第 1 の実施の形態に係る半導体エレクトレットコンデンサマイクロホンに用いられるケース部のキャップ部の概略的斜視図、図 5 は本発明の第 1 の実施の形態に係る半導体エレクトレットコンデンサマイクロホンのスペーサの概略的平面図である。

【0020】また、図 6 は本発明の第 2 の実施の形態に係る半導体エレクトレットコンデンサマイクロホンの概略的断面図、図 7 は本発明の第 2 の実施の形態に係る半導体エレクトレットコンデンサマイクロホンに用いられるケース部のケース本体部の概略的斜視図、図 8 は本発明の第 3 の実施の形態に係る半導体エレクトレットコンデンサマイクロホンに用いられるマイクロホン部を構成するウエハ部の図面であって、同図 (A) はスペーサが形成された状態の概略的平面図、同図 (B) はスペーサが形成されていない状態の概略的側面図、同図 (C) は同図 (B) の A 部の概略的拡大図である。

【0021】本発明の第 1 の実施の形態に係る半導体エレクトレットコンデンサマイクロホンは、入力された音響を電気信号として出力するマイクロホン部 100 と、このマイクロホン部 100 を収納するケース部 200 とを備えており、前記マイクロホン部 100 は、集積回路 120 が形成されたウエハ部 110 と、前記集積回路 120 の上に積層されたエレクトレット層 131 と、スペーサ 140 に取り付けられ、前記エレクトレット層 131 との間に所定の空間 160 を有して設けられた振動膜 150 とを有しており、前記ケース部 200 は背室 21

1を有しており、前記スペーサ140は複数のスペーサ片141から構成されており、隣接するスペーサ片141の間は、前記空間160と背室211とを連通させる連通部142となっており、前記背室211はケース部200に収納されたマイクロホン部100の下方に位置している。

【0022】この半導体エレクトレットコンデンサマイクロホンに用いられるマイクロホン部100の製造工程を図2を参照しつつ説明する。なお、図2は説明のために各部の寸法は誇張されている。まず、ウエハ部110にフォトリソグラフィ技術等を用いてインピーダンス変換素子や増幅素子等からなる多数個の集積回路120を形成する(図2(A)参照)。ウエハ部110の表面側、すなわち集積回路120が形成された側にシリコン酸化膜130を形成する(図2(B)参照)。すなわち、集積回路120の上にシリコン酸化膜130を積層するのである。さらに、前記シリコン酸化膜130をコロナ分極や電子線の照射(EB分極)等の手法によってエレクトレット化してエレクトレット層131とする(図2(C)参照)。

【0023】次に、エレクトレット層131の上に、スペーサ140を形成する(図2(C)参照)。このスペーサ140が従来の半導体エレクトレットコンデンサマイクロホンとは相違する点である。すなわち、本発明の第1の実施の形態に係る半導体エレクトレットコンデンサマイクロホンにおけるスペーサ140は、複数のスペーサ片141から構成されているのである。

【0024】前記スペーサ片141は、例えば図5(A)に示すように、略1/4円弧状に形成されており、4つのスペーサ片141が円形に並んでスペーサ140を構成している。従って、隣接するスペーサ片141の間には、スペーサ片141がない部分があり、この部分が連通部142とされている。従って、このスペーサ140には、4つの連通部142が90°間隔で形成されている。

【0025】この連通部142は、スペーサ140に取り付けられた振動膜150と、前記エレクトレット層131との間の空間160と外部とを連通させるものである。この連通部142は、従来の半導体エレクトレットコンデンサマイクロホンの貫通孔711(図10参照)と略同等の作用を果たす部分である。

【0026】このスペーサ140は、印刷又はフォトリソグラフィ等によって5 μ m~25 μ mのポリイミド等によって形成される。

【0027】さらに、スペーサ140に振動膜150を取り付ける(図2(D)参照)。この振動膜150の上面は、電極膜(図示省略)が予め形成されている。すると、エレクトレット層131と振動膜150との間には、スペーサ140の厚さに相当する空間160が形成される。なお、振動膜150としては、PPSフィルム

等が用いられる。

【0028】このようにして形成されたウエハをダイシングソーで分割して複数のマイクロホン部100とする(図2(E)参照)。

【0029】一方、前記ケース部200は、セラミックスから形成されたケース本体部210と、このケース本体部210に取り付けられるキャップ部220とを有している。

【0030】前記ケース本体部210はセラミックスから形成されており、中央部には、背室211が凹設されている。この背室211には、背室211とマイクロホン部100の空間160とを連通させる溝部212が連通している。

【0031】また、ケース本体部210には、前記マイクロホン部100の図示しない電極部と接触する電極部214が印刷によって予め形成されている。この電極部214は、ケース本体部210の側面部にまで延設されている。

【0032】さらに、このケース本体部210の周縁部には、セラミックスからなる略額縁状の壁部213が取り付けられている。この壁部213の高さ寸法は、ケース本体部210に収納されるマイクロホン部100の厚さ寸法より大きく設定されている。

【0033】また、このケース本体部210は、マイクロホン部100より大きく設定されている。従って、マイクロホン部100をケース本体部210に載置すると、マイクロホン部100と壁部213との間には隙間ができる。

【0034】また、前記キャップ部220は、薄板状であり、中央には音孔221が開設されている。このキャップ部220の背面側には、音孔221を内側にしてマイクロホン部100のスペーサ140に当接する円形の突脈部222が形成されている。

【0035】このように構成されたケース部200にマイクロホン部100を取り付ける手順について説明する。まず、振動膜150を上向きにしたマイクロホン部100をケース本体部210に載置する。その際、マイクロホン部100の電極がケース本体部210の電極部214に接触するようにする。また、マイクロホン部100で背室211を覆うようにする。しかし、背室211には溝部212が連通しているため、背室211はマイクロホン部100によって密閉されることはない。

【0036】このようにマイクロホン部100が取り付けられたケース本体部210にキャップ部220を取り付けると、突脈部222が振動膜150とスペーサ140とを挟み込み、振動膜150とキャップ部220との間の空間230は音孔221によって外部と連通するようになる。また、振動膜150とエレクトレット層131との間の空間は、スペーサ140を構成するスペーサ片141の間に形成された連通部142を介してキャッ

ブ部220とケース部本体部210との間の空間240と連通する。

【0037】次に、このように構成された半導体エレクトレットコンデンサマイクロホンの作用について説明する。前記音孔221を通じて音波がケース部200の突脈部222と振動膜150との間の空間230に侵入し（図1の矢印A参照）、振動膜150を振動させる。この振動膜150の振動によって、振動膜150とエレクトレット層131との間の空間160の容積が変化し、この変化に伴って振動膜150とエレクトレット膜131との間の静電容量が変化する。そして、前記静電容量の変化が電圧の変化として電極部214から出力される。

【0038】また、振動膜150の振動による前記空間160の容量の変化によって発生した圧力は、スペーサ片141の間の連通部142からキャップ部220とケース本体部210との間の空間240に伝わり（図1の矢印B参照）、さらに溝部212を介して背室211にまで伝わる（図1の矢印C参照）。これによって、音響の補正を行うことができる。

【0039】上述した実施の形態では、スペーサ140は4つの略1/4円弧状のスペーサ片141から構成されたとしたが、図5（B）～（F）に示すようなタイプであってもよい。

【0040】すなわち、図5（B）に示すように、スペーサ140Bはより多くのスペーサ片141B（図面では24個）から構成し、隣接するスペーサ片141Bの間を連通部142Bとする。すると、すべての連通部142Bの開口面積が大きくなるので、音響抵抗が小さくなるという効果が生じる。

【0041】また、図5（C）に示すように、4つの略1/4円弧状のスペーサ片141Cの両端部を細くして細長い三日月状にし、各スペーサ片141Cの一部を重ね合わせるようにしてスペーサ140Cを構成することも可能である。すなわち、スペーサ140Cを渦巻きのようにするのである。すると、音響抵抗が図5（B）に示すものより若干増すという効果が生じる。

【0042】さらに、図5（D）に示すように、4つの略1/4円弧状のスペーサ片141Dの一部を重ね合わせるようにしてスペーサ140Dを構成することも可能である。この場合は、図5（C）の場合とは違って各スペーサ片142Dの両端部は細く形成されておらず、斜めに形成されている。

【0043】一方、図5（E）に示すように、図5（A）に示すタイプのスペーサ140を二重にしたスペーサ140Eであってもよい。この場合には、内側のスペーサ140E₁の隣接するスペーサ片141E₁の間の連通部142E₁と、外側のスペーサ140E₂の隣接するスペーサ片141E₂の間の連通部142E₂とが重ならないようにする。

【0044】さらに、図5（F）に示すように、図5（D）に示すタイプのスペーサ140Dを二重にしたスペーサ140Fであってもよい。この場合には、内側のスペーサ140F₁の隣接するスペーサ片141F₁の間の連通部142F₁と、外側のスペーサ140F₂の隣接するスペーサ片141F₂の間の連通部142F₂とが重ならないようにする。

【0045】特に、図5（E）及び（F）に示されるように、二重になったスペーサ140E、140Fや、図5（C）及び（D）に示されるように、連通部142C、142Dが斜めに形成されたスペーサ140C、140Dでは、振動膜150を取り付ける際に振動膜150に加えられる張力の不均衡に起因するしわの発生を抑制することができるという効果がある。

【0046】次に、本発明の第2の実施の形態に係る半導体エレクトレットコンデンサマイクロホンについて、図6及び図7を参照しつつ説明する。この第2の実施の形態に係る半導体エレクトレットコンデンサマイクロホンが、第1の実施の形態に係るものと相違する点は背室211の位置である。すなわち、第1の実施の形態に係るものでは、背室211は、ケース部200に収納されたマイクロホン部100の下方に位置していたのに対し、第2の実施の形態に係るものでは、ケース部200に収納されたマイクロホン部100の側方に位置しているのである。

【0047】かかる構成の相違から各構成部品は次のように構成されている。まず、マイクロホン部100は、第1の実施の形態に係るものと使用されるものと同一である。

【0048】第2の実施の形態に係る半導体エレクトレットコンデンサマイクロホンは、ケース部200のケース本体部210が第1の実施の形態に係るものと相違する。すなわち、図6や図7に示すように、第1の実施の形態における背室211ではなく、マイクロホン部100が嵌まり込む凹部215が形成されている。この凹部215には、マイクロホン部100の電極に接触する電極部214が形成されている。また、この凹部215には、第1の実施の形態における背室211とは違って溝部212に相当するものがない。

【0049】このように構成されたケース本体部210を有する第2の実施の形態に係る半導体エレクトレットコンデンサマイクロホンは、次のように構成される。すなわち、図6に示すように、背室250はケース部200に収納されたマイクロホン部100の側方に位置するのである。すなわち、第1の実施の形態においては、空間240であった部分が、この第2の実施の形態に係るものでは背室250となるのである。振動膜150とエレクトレット層131との間の空間160は、スペーサ片141の間の連通部142を介して前記背室250と連通する。

【0050】このように構成すると、ケース部200に収納されたマイクロホン部100の下方に背室211を形成するもの(図1参照)より薄型に構成することが可能となる。

【0051】なお、この第2の実施の形態に係る半導体エレクトレットコンデンサマイクロホンにおけるスペーサ140も図5(A)～(F)に示すタイプを選択することが可能なことはいうまでもない。

【0052】次に、第3の実施の形態に係る半導体エレクトレットコンデンサマイクロホンについて図8を参照しつつ説明する。この第3の実施の形態に係る半導体エレクトレットコンデンサマイクロホンが第1や第2の実施の形態に係るものと相違する点は、エレクトレット層131と振動膜150との間の空間160を背室211、250に連通させる手段にある。

【0053】すなわち、第1や第2の実施の形態に係るものでは、スペーサ140を複数のスペーサ片141から構成し、各スペーサ片141の間に設けられた連通部142によって、振動膜150とエレクトレット層131との間の空間160を背室211、250と連通させていた。

【0054】これに対して、第3の実施の形態に係る半導体エレクトレットコンデンサマイクロホンでは、スペーサ140は単なる円形に形成し、前記連通部142に相当する部分を形成しない。そして、前記空間160と背室211、250とを連通させるのは、ウエハ部110に形成された連通溝111である。

【0055】この連通溝111は、ウエハ部110に集積回路120を形成する際又はその前に形成される。かかる連通溝111は、図8(A)に示すように、ウエハ部110の中心で直交するように縦横2本形成されている。そして、この連通溝111は、ウエハ部110の縁部まで形成されている。なお、この連通溝111は、断面略V字形状に形成されている。

【0056】そして、この連通溝111は、エレクトレット層131を形成しても凹んだ部分が埋まることはない。すなわち、エレクトレット層131の部分でも断面略V字形状に凹んでいる。

【0057】円形のスペーサ140を形成する際に、スペーサ140が連通溝111を埋めないようにすると、スペーサ140の内側と外側とは連通溝111によって連通することになる。特に、スペーサ140に振動膜150を取り付けたとしても、連通溝111によってスペーサ140の内側と外側とは連通している。

【0058】このように構成されたマイクロホン部100を用いると、エレクトレット層131と振動膜150との間の空間160は、連通溝111を介して背室(図示省略)と連通されるのである。

【0059】

【発明の効果】請求項1に係る半導体エレクトレットコ

ンデンサマイクロホンは、入力された音響を電気信号として出力するマイクロホン部と、このマイクロホン部を収納するケース部とを備えており、前記マイクロホン部は、集積回路が形成されたウエハ部と、前記集積回路の上に積層されたエレクトレット層と、スペーサに取り付けられ、前記エレクトレット層との間に所定の空間を有して設けられた振動膜とを有しており、前記ケース部は背室を有しており、前記スペーサは複数のスペーサ片から構成されており、隣接するスペーサ片の間は、前記空間と背室とを連通させる連通部となっている。

【0060】従って、この半導体エレクトレットコンデンサマイクロホンは、エレクトレット層と振動膜との間の空間と背室とを連通させるために、従来のように、マイクロホン部を構成するウエハ部に貫通孔を開設する必要がないので、貫通孔を形成する困難な工程が不要となるので、コストの低減を図ることができる。また、困難な工程が不要となるので、歩留りが向上するという効果もある。

【0061】また、請求項2に係る半導体エレクトレットコンデンサマイクロホンにおける前記スペーサ片は、隣接するスペーサ片と一部が重なるように形成されている。このため、音響抵抗が増す効果がある。

【0062】また、請求項3に係る半導体エレクトレットコンデンサマイクロホンにおける前記スペーサは、二重以上に形成されている。このため、さらに音響抵抗が増すという効果がある。

【0063】一方、請求項4に係る半導体エレクトレットコンデンサマイクロホンにおける前記背室は、ケース部に収納されたマイクロホン部の下方に位置している。このため、背室を従来のものと同様の大きさに形成することができるので、音響補正に余裕がある。

【0064】また、請求項5に係る半導体エレクトレットコンデンサマイクロホンにおける前記背室は、ケース部に収納されたマイクロホン部の側方に位置している。このため、背室がマイクロホン部の下方に位置するタイプよりケース部を薄型に形成することが可能となるので、半導体エレクトレットコンデンサマイクロホンの全体を薄く構成することができる。

【0065】さらに、請求項6に係る半導体エレクトレットコンデンサマイクロホンは、入力された音響を電気信号として出力するマイクロホン部と、このマイクロホン部を収納するケース部とを備えており、前記マイクロホン部は、集積回路が形成されたウエハ部と、前記集積回路の上に積層されたエレクトレット層と、スペーサに取り付けられ、前記エレクトレット層との間に所定の空間を有して設けられた振動膜とを有しており、前記ケース部は背室を有しており、前記ウエハ部には前記空間と背室とを連通させる連通溝が形成されている。

【0066】このため、スペーサを複数のスペーサ片に分割する必要がないので、スペーサの形成工程が従来の

ものと同様になり、工程の複雑化を招くことなくコストダウンを図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の第 1 の実施の形態に係る半導体エレクトレットコンデンサマイクロホンの概略的断面図である。

【図 2】 本発明の第 1 の実施の形態に係る半導体エレクトレットコンデンサマイクロホンに用いられるマイクロホン部の製造工程を示す概略的説明図である。

【図 3】 本発明の第 1 の実施の形態に係る半導体エレクトレットコンデンサマイクロホンに用いられるケース部のケース本体部の概略的斜視図である。

【図 4】 本発明の第 1 の実施の形態に係る半導体エレクトレットコンデンサマイクロホンに用いられるケース部のキャップ部の概略的斜視図である。

【図 5】 本発明の第 1 の実施の形態に係る半導体エレクトレットコンデンサマイクロホンのスペーサの概略的平面図である。

【図 6】 本発明の第 2 の実施の形態に係る半導体エレクトレットコンデンサマイクロホンの概略的断面図である。

【図 7】 本発明の第 2 の実施の形態に係る半導体エレクトレットコンデンサマイクロホンに用いられるケース部の

ケース本体部の概略的斜視図である。

【図 8】 本発明の第 3 の実施の形態に係る半導体エレクトレットコンデンサマイクロホンに用いられるマイクロホン部を構成するウエハ部の図面であって、同図 (A) はスペーサが形成された状態の概略的平面図、同図 (B) はスペーサが形成されていない状態の概略的側面図、同図 (C) は同図 (B) の A 部の概略的拡大図である。

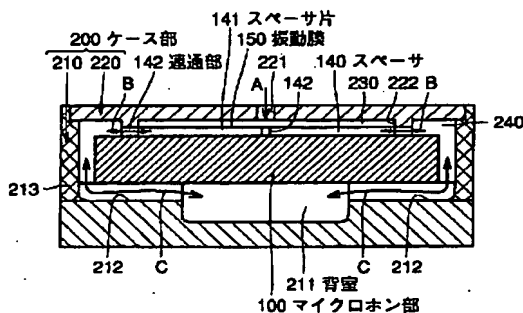
【図 9】 従来のエレクトレットコンデンサマイクロホンの概略的断面図である。

【図 10】 従来の半導体エレクトレットコンデンサマイクロホンの概略的断面図である。

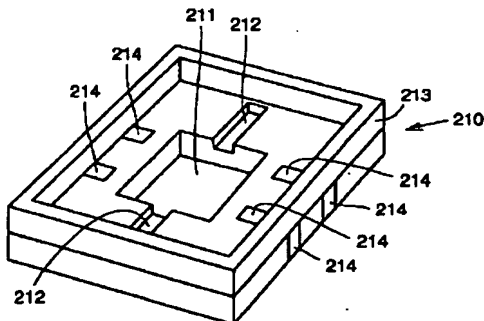
【符号の説明】

100	マイクロホン部
140	スペーサ
141	スペーサ片
142	連通部
150	振動膜
200	ケース部
211	背室

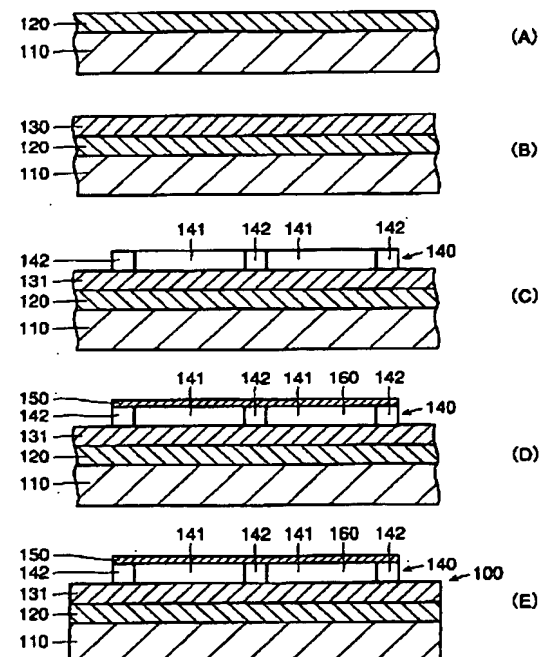
【図 1】



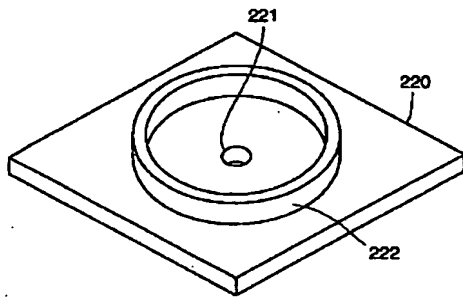
【図 3】



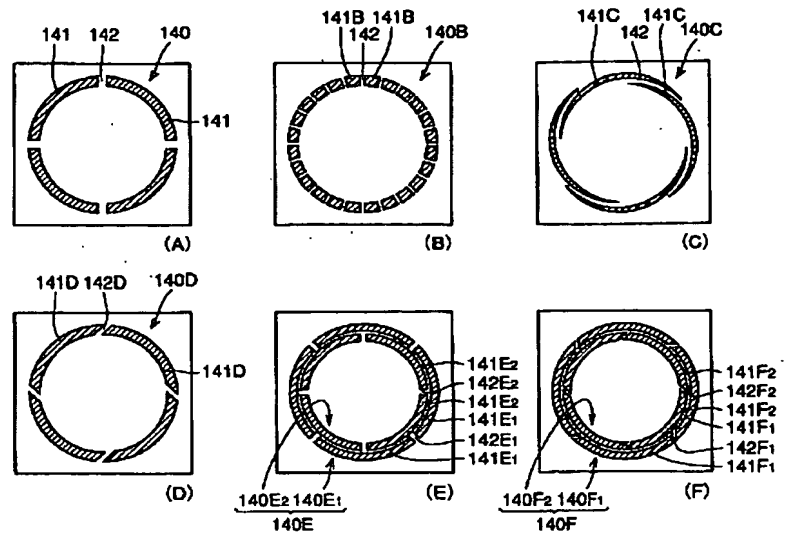
【図 2】



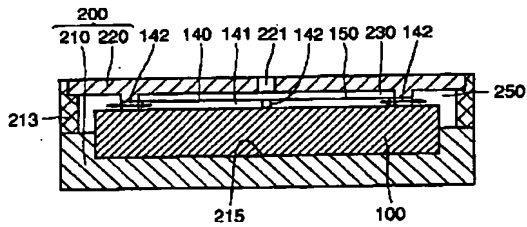
【図 4】



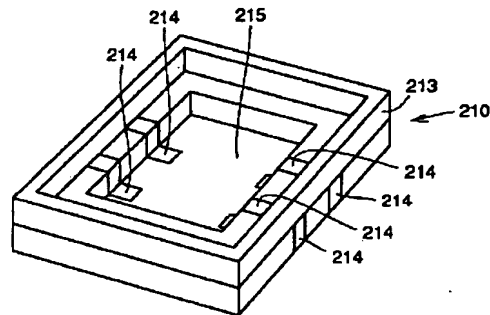
【図 5】



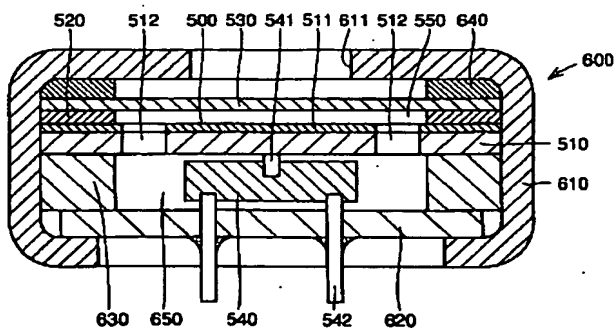
【図 6】



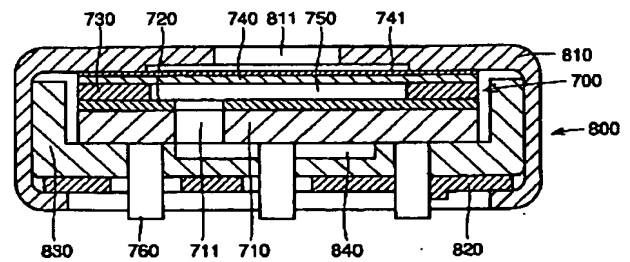
【図 7】



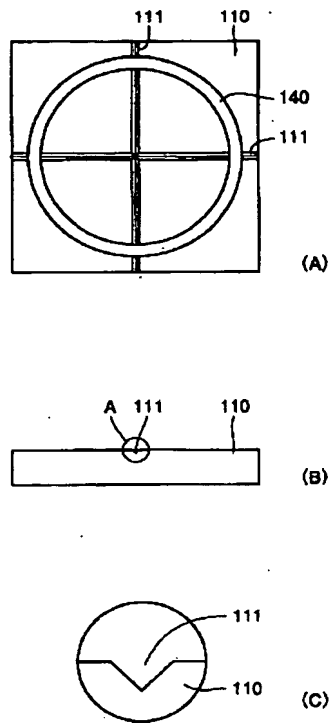
【図 9】



【図 10】



【図8】



フロントページの続き

(72)発明者 杉森 康雄
大阪府八尾市北久宝寺1丁目4番33号 ホ
シデン株式会社内

(72)発明者 大澤 周治
大阪府八尾市北久宝寺1丁目4番33号 ホ
シデン株式会社内